1938

Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin
der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Prof. Dr. Schrader.

Zur Frage der Vererblichkeit der an den Rezeptoren M und N volumenometrisch bestimmten Rezeptorstärke

INAUGURAL-DISSERTATION

zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt von

ELIAS HEINRICI
Zahnarzt aus Halle (Saale)

ANE MEDICAL LIBRARY
SAN FRANCISCO

Halle (Saale), 1938

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14

Aus dem Institut für gerichtliche und soziale Medizin
der Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Prof. Dr. Schrader.

Zur Frage der Vererblichkeit der an den Rezeptoren M und N volumenometrisch bestimmten Rezeptorstärke

INAUGURAL-DISSERTATION

zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnheilkunde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Martin Luther-Universität Halle-Wittenberg

Vorgelegt von

ELIAS HEINRICI
Zahnarzt aus Halle (Saale)

Halle (Saale), 1938

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14

1. Berichterstatter: Dozent Dr. med. habil. Ponsold.
2. Berichterstatter: Professor Dr. Schrader.

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Dezember 1938.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät.

Meinen lieben Eltern!

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite

A. Einleitung 5

B. Methodik 6

C. Technick 7

1. Herstellung des Blutkörperchensedimentes . 7

2. Technik der Absorption 7

3. Der Absorptionsvorgang 10

4. Das Auswerten (qualitativ) 10

5. Das Ablesen 11

D. Untersuchungsergebnisse 13

E. Auswertung der Untersuchungsergebnisse . . 26

F. Zusammenfassung 29

G. Schrifttum 31

A. EINLEITUNG.

Ein wichtiges Gebiet der Blutgruppen- und Blutfaktorenforschung ist die Bestimmung der Vaterschaft. Erfahrungsgemäß ist es bei diesen Untersuchungen bis jetzt nur etwa in 20—25 % der Fälle möglich, den fälschlich in Anspruch genommenen Erzeuger auszuschließen. Es ist infolgedessen wichtig, nach einer Erweiterung von Ausschlußmöglichkeiten zu suchen. Ganz abgesehen von dem wirtschaftlichen und rechtlichen Interesse, würde dem Kinde die Möglichkeit gegeben, seine in Frage stehende Abstammung auch väterlicherseits weitgehend zu klären.

Außer den klassischen Blutgruppen 0, A, B und AB, sowie den Untergruppen A_1 und A_2, stehen nur noch die Faktoren M und N zur Verfügung. Dies sind im Prinzip qualitative Unterscheidungsmerkmale.

Verschiedene Autoren versuchten nun, quantitative Unterscheidungsmerkmale zu ermitteln. Durch Titrieren bestimmten sie den Agglutiningehalt des Serums. Jedoch führten die Arbeiten zu keinem positiven Erfolg, da mit der Unbeständigkeit (abhängig von Lebensalter) der Agglutinationskraft nicht gerechnet wurde.

Die Agglutinine sind Produkte der Zelltätigkeit und infolgedessen auch abhängig von äußeren Bedingungen, deren Beeinflussung die Zelltätigkeit ist. Bei den Agglutinogenen liegt die Sache anders, und zwar sind dies Zelleigenschaften, die durch erbliche Einflüsse bestimmt werden. Daß sie ihre Stärke unverändert beibehalten, ist anzunehmen. Nach Lattes individualisieren sie ein gegebenes Blut. Auch Moskow äußert sich ähnlich. Er titrierte die Agglutinine und untersuchte daneben die Agglutinationsempfindlichkeit der Blutkörperchen. Im Zeitraum von etwa zwei Jahren führte er seine Bestimmungen an derselben Familie dreimal aus und fand keine nennenswerten Abweichungen. Andrerseits konnte er bei den elterlichen und kindlichen Agglutininen keine Wechselbeziehungen finden. —

Will man die Rezeptorstärke zur Bestimmung der Individualdiagnose heranziehen, sei noch auf folgendes verwiesen: Die Rezeptorentwicklung kann bereits frühzeitig nachgewiesen werden. Sie liegt bei den Blutgruppeneigenschaften A und B beim Neugeborenen etwa bei $^1/_5$—$^1/_7$ des völlig entwickelten Menschen. Björum und Kemp geben das Pubertätsalter an, während es nach Thomsen schon nach $^1/_2$—$^3/_4$ Jahren nach der Geburt erreicht sein soll. Konstant bleibt der Wert, wenn die Entwicklung beendet ist.

Man nimmt an, daß im Gegensatz zu den Eigenschaften A und B die Faktoren M und N bei Neugeborenen weitgehender entwickelt sind. So hat Baake gefunden, daß das rein- und gemischterbige M

vollständig entwickelt ist, und das reinerbige sowie gemischterbige N etwa $^3/_4$ des vollständig entwickelten Wertes ausmacht.

Eine weitere Voraussetzung für die Vaterschaftsbestimmung aus quantitativen Momenten heraus ist, daß die Rezeptorstärke bei verschiedenen Individuen verschieden und nicht, wie Thomsen angibt, bei 85 % aller Menschen gleich ist. Er fand nur geringe Unterschiede und führte dieselben auf technische Unvollkommenheiten zurück. Dies ist erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß er durch Titrierungen in Verdünnungsreihen von 1:1, 1:2, 1:4, 1:8 usw. dazu gelangte. — Diese Methode ist zu ungenau, da die Schwankungsbreite der Rezeptorstärke (eigentlich Agglutinogenstärke) meist nicht so groß ist, daß sie sich durch Titrieren in Verdünnungsreihen von 1:1, 1:2, 1:4, 1:8 usw. bemerkbar machen könnte.

Es bedurfte daher einer noch zu besprechenden neuen Methodik.

PRÜFUNG DER BLUTKÖRPERCHENEMPFINDLICHKEIT.

Um die Blutkörperchenempfindlichkeit zu prüfen, wird üblich die Methode der Titerbewegung angewandt. Es wird geprüft, bis zu welchen Verdünnungsgraden ein und desselben Serums Blutkörperchenproben noch eine deutliche Reaktion geben. Nach demselben Prinzip wird das Titrierverfahren durchgeführt.

Beim Titrieren wird aber nur die Agglutinabilität d. h. die eine Art der Empfindlichkeit der Blutkörperchen nachgewiesen.

Um nun auch die andere Art, nämlich die Rezeptorstärke (Bindungs- oder Absorptionsfähigkeit), feststellen zu können, ist von Ponsold ein Verfahren angegeben worden. Es beruht im Gegensatz zu den bisherigen Verfahren auf dem Absorptionsprinzip.

Mit dieser Methode sind bei den klassischen Blutgruppeneigenschaften festgestellt worden, daß die Rezeptorstärke des Kindes mit der Rezeptorstärke eines Elternteiles übereinstimmt, daß also die Rezeptorstärke dominant vererblich ist (Holz und Schmidt).

Anhand der Versuche, die nach der noch zu beschreibenden Ponsoldschen Methode auszuführen sind, soll nun untersucht werden, ob sich eine Vererblichkeit der Rezeptorstärke der Faktoren M und N nachweisen läßt.

B. METHODIK.

BESTIMMUNG DER REZEPTORSTÄRKE MITTELS DER VOLUMENOMETRIE NACH PONSOLD.

Der Zweck dieses Verfahrens ist folgender: Die Agglutinationskraft des nach der Absorption benutzten Serums wird für die zu untersuchenden Blutkörperchen gleichsam auf Null reduziert.

Indem man nun verschieden große Mengen von Blutkörperchen in mehreren Stufen zu einer immer gleich großen Serummenge hinzusetzt, ist es möglich, das Verhältnis zwischen Absortionsblutkörperchenmenge und der Serummenge zu ermitteln.

So ist die Rezeptorstärke der Blutkörperrchen in Prozenten ausdrückbar, wobei das Verhältnis der variierenden Blutkörperchen zu der immer gleichbleibenden Serummenge jeweils die Prozentzahl ergibt.

Bei der vorliegenden Arbeit wurde zur Blutgruppenbestimmung dem Institut für soziale und gerichtliche Medizin zur Untersuchung eingesandtes Blut genommen.

C. TECHNIK.

1. HERSTELLUNG DES BLUTKÖRPERCHENSEDIMENTES.

Dazu werden Kapillaren von 10 cm Länge und einer lichten Weite von 1 mm verwendet, in die man das Blut aus der Venüle anfüllt. Meist befinden sich feine Gerinnsel im Blut, sodaß beim Aufziehen darauf geachtet werden muß, daß nur ungeronnenes Blut in die Kapillaren kommt.

Das Aufziehen des Blutes geschieht folgendermaßen: Die Venüle mit dem Blut wird so gehalten, daß das Blut bis an den Rand fließt. Dort taucht man nur ein Ende der Kapillare ein. Durch Kapillarattraktion fließt das Blut in die Kapillare über. Dies kann man beliebig steuern, indem man die Kapillare hebt und gegebenenfalls bis zur Wagerechten senkt. Man läßt das Blut jedoch nur so hoch steigen, daß noch eine Länge von ein bis zwei Zentimeter frei bleibt. An diesem Ende wird nun das Röhrchen in der Sparflamme eines Bunsenbrenners zugeschmolzen. Nun wird mindestens 15 Minuten zentrifugiert, bei einer Tourenzahl von 3000 in der Minute. Bei größerer Geschwindigkeit läuft man Gefahr, daß die Kapillaren zerbrechen. — Durch das Zentrifugieren bekommt man eine scharfe Trennung der Blutkörperchen vom Serum. Mit diesem so erhaltenen Blutkörperchensediment wird die Absorption dann durchgeführt.

2. TECHNIK DER ABSORPTION.

Hierzu werden ebenfalls 10 cm lange Kapillaren verwendet, jedoch mit einer lichten Weite von $^1/_2$ mm. Dadurch tritt die Flüssigkeit beim Mischen nicht aus der Kapillare, was bei den Kapillaren mit einer lichten Weite von 1 mm unbedingt eintreten würde, wenn sie mehr als ein Drittel angefüllt würden.

Zunächst etikettiert man sich mehrere Kapillaren an einem Ende. Dann wird von dem andern Ende ab je eine gleichgroße Länge abgemessen und mit Tinte markiert. Von diesem ersten Punkte ab

markiert man nun darüber hinaus bei jeder Kapillare eine verschieden große Länge, die der hinzuzusetzenden Menge an Blutkörperchen entspricht. Zunächst wird nun Serum bis zu dem ersten Punkt aufgezogen. Dies wird mit allen zu einem Versuch aufgesetzten Röhrchen getan. Dazu zieht man sich ein Röhrchen mit einer lichten Weite von 1 mm mit Serum auf und überführt dies nun in die einzelnen feinen Röhrchen bis zu besagtem ersten Punkt. Dies muß langsam vor sich gehen, damit das Serum nicht über die festgesetzte Grenze hinausfließt. Wohl kann man das überschüssige Serum wieder abfließen lassen, jedoch sind die Wände noch mit Serum benetzt, so daß trotzdem etwas mehr Serum in der Kapillare ist, obwohl die Flüssigkeitssäule nun mit dem markierten Punkt genau abschließt. — Diesem Serum gibt man nun von dem vorher hergestellten Blutkörperchensediment soviel hinzu, bis das Serum den zweiten Markierungspunkt gerade erreicht hat.

Um eine Vermengung des Sedimentes mit dem beim Zentrifugieren abgeschiedenen Serum zu vermeiden, trennt man zuerst das Serum von diesem und feilt dann die zugeschmolzene Kuppe ab.

Um das Sediment in die feinen Kapillaren gut überführen zu können, neigt man die Kapillare mit dem Sediment etwas und bringt in entsprechender Neigung der Kapillare mit dem Serum die beiden Enden zusammen, so daß sich die beiden Flüssigkeitssäulen berühren. Neigt man nun die feine Kapillare bis zur Wagerechten und darüber hinaus und hebt gleichzeitig die Kapillare, die das Sediment enthält, so fließt letzteres mehr oder weniger schnell in die aufzufüllende feine Kapillare über. Hebt man diese und senkt entsprechend die Kapillare mit dem Sediment, so kann man den Zustrom verlangsamen beziehungsweise ganz zum Stillstand bringen, wenn genügend Sediment übergetreten ist. Bringt man beide Kapillaren in obige Anfangsstellung, dann hat man die Gewähr, daß beide Flüssigkeitssäulen bis an das Ende der Kapillaren treten und beim Überfließen nicht durch Luftblasen getrennt werden und somit das Mischen verhindern würden. Dadurch kann man Ungenauigkeiten vermeiden. — Hier ist es nicht fehlerhaft, wenn etwas zu viel oder zu wenig Sediment hinzugesetzt wird, denn, wie weiter unten beschrieben, wird erst nach dem Mischen und darauffolgenden Zentrifugieren endgültig die Sedimentmenge gemessen, da nach dem Zentrifugieren sowieso meistens Änderungen eingetreten sind, und mit den neu zu messenden Längen nur gerechnet werden kann.

Nachdem jeder Kapillarinhalt kurz mit der Hand gemischt wird, werden die Kapillaren auf eine Scheibe, die durch einen Motor in Bewegung gesetzt wird, radiär aufgesetzt. Die Umdrehung wird mittels eines Widerstandes reguliert und zwar auf die Geschwindigkeit gebracht, bei der die Flüssigkeitssäule bei einer Umdrehung je einmal hin und her bewegt wird. — So wird eine gute Mischung gewährleistet. — Nun wird 10 Minuten lang gemischt. In dieser Zeit tritt erfahrungsgemäß eine Agglutination ein. Die Agglutinationszeit wurde deshalb als Maßstab für die Absorptionsdauer gewählt, da man annimmt, daß auch die Absorption mit dem Augenblick, wo die Agglu-

tination ihr Maximum erreicht, abgeschlossen ist. Beim Mischen muß auf eine auch wirklich gute Durchmischung geachtet werden. Zum Beispiel dürfen, wie schon oben erwähnt, keine Luftblasen zwischen Serum und Sediment ein Absorbieren stören. Weiterhin muß man ab und zu ein Röhrchen abnehmen und durch Hineinblasen mal von dieser mal von der anderen Seite ein inniges Vermengen des Sedimentes mit dem Serum beschleunigen und gewährleisten.

Besonders bei den feinen Kapillaren, in denen die Flüssigkeitssäule schwerer und langsamer hin- und herfließt. Dies geschieht folgendermaßen: Man faßt besagtes Röhrchen mit Daumen und Zeigefinger an einem Ende an, sodaß das Röhrchenende nicht über die Finger hinausragt. Nun legt man die Lippen an die beiden Finger, ohne dabei das Röhrchen mit den Lippen zu berühren und bläst mehr oder minder stark hinein, bis die Flüssigkeitssäule das andere Ende erreicht hat. Nun wird dasselbe von der anderen Seite gemacht und so ein paarmal hin und her. Dann klemmt man die Kapillare wieder auf die Scheibe der Mischmaschine und führt dies nötigenfalls bei anderen Kapillaren auch durch.

Durchdringt nämlich das Sediment nur einen Teil des Serums und bleibt auch nur ein kleines Stück desselben vom Blutkörperchensediment unbeeinflußt, so treten beim Auswerten am Schluß des Versuches in diesem Röhrchen noch Agglutinate auf, obwohl die Sedimentmenge dem Serum alle Agglutinine hätte entzogen haben müssen. Dadurch treten leicht Fehler auf, welche eine Vergleichsmöglichkeit mit anderen Versuchen ungünstig beeinflussen, ja zu ganz ungenauen Resultaten führen können. So kann es vorkommen, daß bei einer Versuchsreihe zwischen Röhrchen ohne Agglutination eines dazwischen ist, das trotzdem noch Agglutinate zeigt und die Verwertung des Versuches irritiert oder gar hinfällig macht. Ebensolche Fehler treten auf, wenn eine Kapillare aus irgend einem Grunde zu wenig Serum enthält und durch für eine größere Serummenge bestimmtes Sediment aller seiner Agglutinine entzogen wird und nun statt positiv negativ ausfällt und somit auch die wirkliche Rezeptorstärke verschiebt oder ganz und gar den Versuch unbrauchbar macht. Nur durch genaues Beachten und Verhindern all dieser leicht auftretenden Fehler kann zum Schlusse des Versuches das erhaltene Resultat als gültig und genau betrachtet und verwertet werden.

Nach diesen 10 Minuten des Mischens werden die Kapillaren vorsichtig zugeschmolzen. Hier hat man auf folgendes zu achten: Zuerst wird das Ende der Kapillare dicht an die Sparflamme gebracht und zwischen zwei Fingern langsam hin und hergedreht; dabei verdunsten eventuell vorhandene Blutreste und das nun folgende Zuschmelzen ist einwandfrei und sicher. Geschieht das Zuschmelzen nicht mit der notwendigen Sorgfalt, passiert es zu leicht, daß der Verschluß durch Blutreste nicht dicht ist und das Blut beim Zentrifugieren durch feine Öffnungen im Glas ausläuft.

Dann wird zentrifugiert, bei einer Tourenzahl von 3000 in der Minute, mindestens 10 Minuten lang.

3. DER ABSORPTIONSVORGANG.

Wie schon erwähnt, wird die Rezeptorstärke durch das Verhältnis der Absorptionsblutkörperchenmenge zur vorgelegten Serummenge ausgedrückt. Es wird die Länge der Blutkörperchen und die Länge der Serumsäule gemessen und zueinander ins Verhältnis gesetzt. So wird festgestellt, wieviel Prozent Blutkörperchen bezogen auf das Serum nötig sind, um diesem die Agglutinine zu absorbieren.

War z. B. die Serumsäule 4 cm lang und die Blutkörperchensäule 8 mm, so wurden 20 % Blutkörperchenvolumen gebraucht, um das Serum zu erschöpfen.

Durchschnittlich wurden 6 Röhrchen zu einem Versuch angesetzt. Auf Grund der Arbeiten von Baake und Ullrich war schon einigermaßen eine annähernde Grenze gezogen, innerhalb der die Prozentzahl der Faktoren M und N rein- und gemischterbig liegt.

So liegt die Rezeptorstärke der reinerbigen Faktoren M und N etwa zwischen 18 und 23 % bzw. zwischen 15 und 24 % und der gemischterbigen Faktoren M und N in MN zwischen 19 und 25 % bzw. zwischen 30 und 50 %. Daß diese Spannen sich teils als zu klein und demnach nicht ausreichend erwiesen haben, das werden die unten angeführten Untersuchungsergebnisse dartun.

4. DAS AUSWERTEN (qualitativ).

Zunächst wird die Blutkörperchensäule nach dem Zentrifugieren nachgemessen, denn sie kann sich, mit dem Ausgangsmaß verglichen, verkleinert haben. Bei der Herstellung des Ausgangssedimentes ist dieses, bedingt durch das Zentrifugieren, nicht gleichmäßig dicht. Die Blutkörperchen liegen am Boden des Sedimentes dichter als an dem an das Serum angrenzende Ende. Dort sind Spuren des Serums zwischen den Blutkörperchen enthalten, wenn auch im Sediment nicht erkennbar.

Werden nun Blutkörperchen von der Basis des Sedimentes zugesetzt, dann bleibt die Länge nach dem Zentrifugieren etwa dieselbe. Werden dagegen Blutkörperchen von einer höheren Schicht dem Serum hinzugetan und nach dem Mischen und Zentrifugieren nachgemessen, so nimmt die Blutkörperchensäule eine verschieden kleinere Länge an als zuvor. Dies beruht auf der nun größeren Entfernung von der Zentrifugenachse und auf der dementsprechend größeren Zentrifugalkraft.

Aus diesem Grunde ist für die Auswertung immer nur die zweite Messung maßgebend und richtig, weil bei allen Kapillaren die gleichen Voraussetzungen gegeben sind, sowohl im Verhältnis der Blutkörperchen untereinander als auch deren prozentuales Verhältnis zur Serummenge.

Dann trennt man das Blutkörperchensediment vom Serum, indem man im Bereiche des Serums durchtrennt, damit es nicht durch Blutkörperchen verunreinigt wird. Diesem Serum fügt man nun eine geringe aber allen Kapillaren relativ gleiche Menge einer 3 %igen Testblutkörperchenaufschwemmung desselben Blutes, von dem die Untersuchungen ausgegangen sind, hinzu und mischt beides. Diese Mischung wird nach 10 Minuten Dauer abgelesen, und zwar stellt man fest, in welchen Kapillaren es noch zur Agglutination gekommen ist und in welchen nicht mehr. — Das Mittel ergibt dann die annähernde Prozentzahl der Rezeptorstärke an.

Wurde z. B. reinerbiges M untersucht, so wurde auf 40 mm Serum je 6, 7, 8, 9, 10 und 11 mm Blutkörperchensediment hinzugetan, was 15; 17,5; 20; 22,5; 25 und 27,5 Prozent entsprachen. Es ist immer praktischer, man setzt einerseits etwas tiefer und andererseits etwas höher an, dann hat man Vergleichsmöglichkeiten. Auch ergibt es sich bei dem Nachmessen des Sedimentes, daß dies oft ein mm gesunken ist, was hier ein Sinken von 27,5 % auf 25 % ausmachen würde, sodaß auch dann noch ein einigermaßen gutes Ablesen gewährleistet werden kann. Jedoch kam es öfter vor, daß die Rezeptorstärke von M und N weit außerhalb dieser Grenzen lag, sodaß oft mehrere Versuche angesetzt werden mußten, bis sich ein richtiges Resultat einstellte.

Tritt nun bei dem Ablesen bei 6, 7, 8 und 9 mm noch Agglutination auf, bei 10 und 11 mm jedoch nicht mehr, dann liegt die Prozentzahl zwischen 22,5 und 25 %, also etwa 23,5 % im Durchschnitt. — Die Rezeptorstärke von M beträgt demnach 23,5 %.

Es sei bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen, daß die Rezeptorstärke im umgekehrten Verhältnis zur Menge der Blutkörperchen steht; denn je geringer die Bindungsfähigkeit, je größer ist die nötige Blutkörperchenmenge und umgekehrt.

5. DAS ABLESEN.

Es soll nun festgestellt werden, in welchen Kapillaren noch Agglutination auftritt und wo von Agglutination nichts mehr zu sehen ist.

Den Röhrchen mit starker Agglutination wurden demnach zu wenig Absorptionsblutkörperchen hinzugesetzt, sodaß nicht alle Agglutinine des Serums während des Mischens absorbiert werden konnten und demzufolge bei Hinzufügung der Blutkörperchenaufschwemmung desselben Blutes sofort Agglutination auftritt.

Bei solchen Kapillaren, in denen nur schwache Agglutination auftritt, waren annähernd genügend Absorptionsblutkörperchen hinzugefügt, und zuletzt ist bei den Kapillaren ohne jegliche Agglutination ein Überschuß an Absorptionsblutkörperchen hinzugesetzt worden.

War z. B. folgende Versuchsreihe angesetzt worden, mit etwa 15, 18, 20, 22, 25 und 29 % (gemeint ist die Blutkörperchenmenge im

Verhältnis zur zu absorbierenden Serummenge in Prozenten ausgedrückt) und 15, 18 und 20 % fielen positiv aus - wobei 15 % am stärksten und 20 % nur noch schwach positiv war — dagegen 22, 25 und 29 % ohne Agglutination, also negativ waren, so liegt der Wert der Rezeptorstärke (Bindungs- oder Absorptionsfähigkeit) zwischen 20 und 22 %. Das arithmetische Mittel ist also 21 %. —

Leider ist jedoch nicht bei jedem Versuch mit solch eindeutigem Ablesen zu rechnen. Da spielen oft mehrere Momente eine störende Rolle.

Zunächst das Serum selbst. Es wurde Anti-M und Anti-N-Serum der Behringwerke (Marburg) verwandt. Dieses ist in Ampullen gebrauchsfertig. Öfter war es trübe, sodaß zunächst angenommen werden konnte, diese oft beträchtlichen Trübungen hätten besonderen Einfluß gerade auf das Ablesen; denn an Staubpartikelchen haften die Blutkörperchen ja besonders leicht und täuschen dann Agglutination vor.

Auf solche Pseudoagglutinate war also zu achten. Sie waren meist auch deutlich von wirklicher gleichmäßiger Agglutination zu unterscheiden.

Andrerseits wurden auch mit solchen trüben Seren oft sehr einwandfreie Ergebnisse erzielt. Dies berechtigte zu folgenden Schlüssen:

1. Trübungen (= Eiweißgerinnsel, offenbar durch das Konservierungsmittel) und feinste Partikelchen im Serum stören im großen und ganzen nicht die Versuche, zumal man annehmen muß, daß störende größere Partikelchen durch das Zentrifugieren ebenso wie die Blutkörperchen nach außen geschleudert werden und sich folglich im Sediment befinden oder unmittelbar zwischen Sediment und Serum. - Tatsächlich konnte gerade an dieser Stelle eine unverkennbare Trübung des Serums festgestellt werden. Es ist daher ratsam, nicht unmittelbar kurz hinter der Sedimentserumgrenze zu durchtrennen, sondern möglichst 2–3 mm vom Serum mit abzutrennen. Dadurch hat man nicht nur einwandfreies blutfreies Serum, sondern oben beschriebenen Verunreinigungen werden dadurch ebenfalls entfernt.

2. Daß teils bei klarem und teils bei trübem Serum Pseudoagglutinate auftraten hatte andere Gründe, und zwar liegt das an den unspezifischen Kaninchenagglutininen, die mal mehr, mal weniger durchschlagen. Oft war schon nach wenigen Minuten in allen Kapillaren Agglutination festzustellen. Wurden nun die Werte höher angesetzt - manchmal bis 50 und 60 % bei M z. B. (obwohl die Werte für M im allgemeinen selten 30 % überschritten) — so war überall gleichmäßige, wenn auch bei den hohen Werten nur geringe Agglutination festzustellen. Brachte man nun die Röhrchen nebeneinander auf eine Glasplatte (ausrangierte Fotoplatten 9 mal 12), klebte sie mit Zaponlack auf und schwenkte die Platte hin und her, sodaß man alle Röhrchen gleichzeitig beobachten konnte, wurde immer in solchen Zweifelsfällen folgendes beobachtet: Nicht in allen Kapillaren war die Agglutination eine gleich starke. Man konnte deutlich unterscheiden,

daß bei dem einen Teil der Kapillaren sehr starke Agglutinationen auftreten, diese dagegen bei dem andern Teil der Kapillaren im Verhältnis zu ersteren jäh abfallen, aber dennoch deutlich als solche zu erkennen sind. Auf Grund eingehender Versuche, wobei Blutkörperchen bis zu 80 und 90 % angesetzt wurden, die dennoch die gleichen Resultate brachten, andererseits alle Versuche mit demselben Serum aber mit verschiedenem Blut zu analogen Ergebnissen führten, mußte angenommen werden, daß in solchen Fällen die unspezifischen Agglutinine der Kaninchen über die spezifische Absorption hinaus wirksam geblieben sind, und zwischen der auffallend starken und andererseits gleichbleibend schwachen Agglutination die Grenze gezogen werden muß.

Da immer eine Familie mit demselben Serum untersucht, somit bei jedem Versuch analog dieselbe Grenze gezogen wurde, hatte diese, die Versuche oft beträchtlich erschwerende Serumeigenschaft, dennoch keinen störenden Einfluß auf die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen. —

Am besten klebt man die Kapillaren der Reihe nach etwa nach 5 Minuten Mischungszeit auf besagte Platte und beobachtet nun genau, wobei man immer durch Hin- und Herschwenken ein Mischen voraussetzt. Läßt man nach gutem Mischen die Flüssigkeitssäule durch schräges Halten der Glasplatte nur langsam nach unten gleiten, dann kann man am besten beobachten, die nach dem guten Durchmischen wirklichen und alleinigen Agglutinate erkennen und damit verhältnismäßig sicher die Grenze zwischen positiv und negativ ziehen. · ·

Gerade das gleichzeitige (vergleichende) Ablesen macht unter Umständen die Durchführung der Untersuchung möglich. —

D. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.

In 5 Tabellen sind die Resultate der Reihe nach geordnet und numeriert. Die Tabellen bestehen aus 6 bzw. 9 Spalten. In der ersten Spalte stehen die Namen der untersuchten Personen, darüber die fortlaufenden Nummern. Meist sind zwei Namen angeführt. Dies beruht darauf, daß es sich in den meisten Fällen um uneheliche Kinder handelt, deren Eltern infolgedessen verschiedene Namen tragen. Spalte 2 gibt an, auf wen sich die Angaben der folgenden Spalten beziehen. Die dritte Spalte gibt die Blutgruppe sowie die Faktoren derselben Person an. Nun folgen zweimal drei Spalten, die die Rezeptorstärke der Faktoren M und N angeben. In der ersten der drei Spalten sind die Grenzwerte in Prozenten angegeben, innerhalb derer die Rezeptorstärken liegen. Dann folgt das arithmetische Mittel und als dritte Zahl ein abgerundeter Mittelwert, der aus dem Mittelwert des Kindes und des mit ihm übereinstimmenden Elternteiles errechnet wurde.

So ist aus Spalte 6 für M und aus Spalte 9 für N sofort klar zu ersehen, welche Werte übereinstimmen und welche abweichen. —

1. Tabelle.

a) Vater, Mutter und Kind reinerbig M.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M
1. Sommer	Mutter	M	26—28	27	27
	Kind	M	25—28	26,5	27
2. Krüger	Mutter	M	14—17	15,5	15
	Kind	M	13—17	15	15
3. Steickert/ Rößler	Vater	M	33—35	34	34
	Mutter	M	29—31	30	30
	Kind	M	33—35	34	34
4. Hansser/ Grinsmann	Vater	M	14—17	15,5	16
	Mutter	M	13—15	14	14
	Kind	M	13—15	14	14
5. Dietzel/ Herdes	Vater	M	29—32	30,5	31
	Mutter	M	26—27	26,5	27
	Kind	M	27—28	27,5	27
6. Kölln	Vater	M	21—25	23,5	24
	Mutter	M	18 21	19,5	19
	Kind	M	23—25	24	24

1. Tabelle.
b) Vater, Mutter und Kind reinerbig N.

Name Nr.		Fakt.	Grenzen in % N	Mittel in % N	Mittel in % N
1. Kolbe	Mutter	N	20—23	21,5	22
	Kind	N	21—23	22	22
2. Weiser	Mutter	N	22—25	23,5	24
	Kind	N	23—25	24	24
3. Sandelmann/ Cram	Vater	N	16—20	18	18
	Mutter	N	26—30	28	28
	Kind	N	28—30	29	28
4. Gesell	Vater	N	18—20	19	19
	Mutter	N	13—15	14	14
	Kind	N	18—21	19,5	19

2. Tabelle.

Kind reinerbig M, Eltern gemischterbig.
Fall 3: Mutter reinerbig M.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
1. Reinecke	Mutter	M N	18—21	19,5	20	—	—	—
	Kind	M	18—22	20	20	—	—	—
2. Zöhe	Vater	M N	17—18	17,5	17	27—30	28,5	28
	Mutter	M N	18—19	18,5	19	42—44	43	43
	Kind	M	19—20	19,5	19	—		
3. Prinz/ Rößler	Vater	M N	24—25	24,5	24	—	—	—
	Mutter [1])	M	25—27	26	26	—	—	—
	Kind	M	22—25	23,5	24	—	—	—

[1]) Da hier das M des Kindes mit dem des Vaters übereinstimmt, ist es irrelevant, ob die Mutter misch- oder reinerbig ist.

3. Tabelle.

Kind und Eltern gemischterbig.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
1.	Mutter	M N	27—29	28	28	28—29	28,5	28
Moos	Kind	M N	22—23	22,5	22	27—29	28	28
2.	Mutter	M N	26—28	27	27	20—22	21	21
Becker	Kind	M N	21—22	21,5	21	20—22	21	21
3.	Mutter	M N	20—25	22,5	23	— [1]	—	—
Patzschke	Kind	M N	21—25	23	23	— [1]	—	—

[1]) Zu wenig Blut vom Kind, daher auch die Werte von der Mutter weggelassen.

3. Tabelle.
Kind und Eltern gemischterbig.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
4.	Vater	M N	23—26	24,5	24	43—46	44,5	44
Hammerschmidt/ Huth	Mutter	M N	25—30	27,5	28	47—51	49	49
	Kind	M N	25—30	27,5	28	43—44	43,5	44
5.	Vater	M N	17—18	17,5	17	27—30	28,5	28
Zöhe	Mutter	M N	18—19	18,5	19	42—44	43	43
	Kind	M N	18—20	19	19	27—30	28,5	28
6.	Vater	M N	18—22	20	20	30—34	32	33
Hansmann	Mutter	M N	23—27	25	25	— [1])	—	—
	Kind	M N	24—27	25,5	25	32—34	33	33

[1]) Bei der Mutter war aus technischen Gründen zu wenig Blut vorhanden. (Blut war geronnen!)

3. Tabelle

Kind gemischterbig — Eltern gemischterbig und reinerbig.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
7.	Vater	M N	24—28	26	26	32—36	34	34
Schlatthaus/ Kühn	Mutter	M	21—23	22	21	—	—	—
	Kind	M N	20—22	21	21	29—38	33,5	34
8.	Vater	M	13—14	13,5	13	—	—	—
Hain/ Kleber	Mutter	M N	22—23	22,5	23	34—35	34,5	34
	Kind	M N	13—14	13,5	13	32—36	34	34
9.	Vater	M N	22—24	23	23	32—35	33,5	34
***	Mutter	M N	17—20	18,5	18	25—28	26,5	26
	Kind	M N	21—24	22,5	23	24—28	26	26

3. Tabelle.
Kind und Eltern gemischterbig.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
10.[1]	Vater	M N	20—23	21,5	21	—	—	—
Schulze/ Burkmann	Mutter	M N	10—13	11,5	11	—	—	—
	Kind	M N	20—22	21	21	—	—	—
11.[1]	Vater	M N	—	—	—	25—26	25,5	26
Franz/ Rudolph	Mutter	M N	—	—	—	18—22	20	20
	Kind	M N	—	—	—	19—22	20,5	20

[1]) Bei Kind zu wenig Blut vorhanden, daher bei Fall 10 nur die Rezeptorstärke M und bei Fall 11 nur die von N bestimmt.

4. Tabelle.

a) Eltern reinerbig, Kind gemischterbig.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
1.	Mutter	N	—	—	—	25—30	27,5	28
Gersmann	Kind	M N	10—13	11,5	12	27 29	28	28
2.	Mutter	M	20—23	21,5	21	—	—	—
Schmalz	Kind	M N	20—22	21	21	—	—	—
3.	Vater	N	—	—	—	16—18	17	17
Hohmann/ Eichinger	Mutter	M	15—17	16	16	—	—	—
	Kind	M N	—	—	—	16—18	17	17

4. Tabelle.

a) Eltern reinerbig, Kind gemischterbig.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
4.	Vater	N	—	—	—	17—20	18,5	18
Lüttich/ Lesmann	Mutter	M	26—28	27	27	—	—	—
	Kind	M N	— [1])	—	—	17—19	18	18
5.	Vater [2])	M N	21—23	22	22	27—30	28,5	29
Pötschke/ Müller	Mutter	N	—	—	—	19—23	21	22
	Kind	M N	20—23	21,5	22	21—23	22	22
6.	Vater	M	20—28	24	24	—	—	—
Wittenbecher	Mutter	N	—	—	—	—	—	—
	Kind	M N	22—28	25	24	—	—	—

[1]) Zu wenig Blut vom Kind, daher die Rez.-St. nicht von M bestimmt.

[2]) Vater gemischterbig M in M N. — In beiden Fällen kommt es bes. auf den Vergleich der Rez.-St. von reinerbig Eltern zu gemischterbig Kind an.

4. Tabelle. (Ausnahmefälle.)

b) Kind reinerbig, Eltern gemischterbig und reinerbig.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
7.	Vater	M N	—	—	—	42—43	42,5	42
Steickert/ Rößler	Mutter	N	—	—	—	18—21	19,5	20
	Kind	N	—	—	—	27—34	31	31
8.	Vater	M N	—	—	—	26—29	27,5	28
Malchow/ Burla	Mutter	N	—	—	—	17—20	18,5	19
	Kind	N	—	—	—	23—25	24	24
9.	Vater	N	—	—	—	23—25	24	24
Sell/ Winne	Mutter	M N	—	—	—	39—41	40	40
	Kind	N	—	—	—	31—33	32	32

5. Tabelle.
Ausschließungsfälle.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
1. Hain/ Kleber	Vater	O M	13—14	13,5	13	—	—	—
	Mutter	A M N	22 23	22,5	23	34—35	34,5	34
	Kind	A M N	13—14	13,5	13	32—36	34	34
	1. Zeuge	O N	—	—	—	23—25	24	24
	2. Zeuge	A N	—	—	—	17—20	18,5	18
2. Grumbrecht/ Richter	Vater	A M N	44—45	44,5	45	—	—	—
	Mutter	O N	—	—	—	—	—	—
	Kind	A M N	38 40	39	39	—	—	—
	Zeuge	A M	38—40	39	39	—	—	—
3. Börnchen	Vater	A M N	22 24	23	23	32 35	33,5	34
	Mutter	A M N	17—20	18,5	18	25—28	26,5	26
	Kind	A M N	21—24	22,5	23	24—28	26	26
	Zeuge	A M N	33—34	33,5	34	29—30	29,5	30

5. Tabelle.

Ausschließungsfälle.

Nr. Name		Fakt.	Grenzen in % M	Mittel in % M	abg. Mittel in % M	Grenzen in % N	Mittel in % N	abg. Mittel in % N
4.	Vater	B M	19—22	20,5	21	—	—	—
Köchig/ Bergemann	Mutter	A M	14—21	17,5	17	—	—	—
	Kind	A M N	17—18	17,5	17	—	—	—
5.	Vater	A B N	—	—	—	20—23	21,5	22
Beyer/ Fromman	Mutter	A M	18—21	19,5	20	—	—	—
	Kind	A M	18—21	19,5	20	—	—	—
6.	Vater	A M N	16—18	17	17	—	—	—
Adamski/ Kretschmer	Mutter	A M N	18—21	19	20	—	—	—
	Kind	A B M	18—21	19,5	20	—	—	—
7.	Vater	B M N	17—20	18,5	18	±40	40	40
Adamitz/ Huth	Mutter	B M N	25—30	27,5	28	47—55	51	51
	Kind	A M N	25—30	27,5	28	43—44	43,5	44

E. AUSWERTUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.

Die Untersuchungsergebnisse sind nach bestimmten Gesichtspunkten in 5 Tabellen geordnet. Die Tabellen 1—4 zeigen die Fälle, die auf eine Vererbung der einzelnen Rezeptorstärken der Faktoren M und N schließen lassen. In Tabelle 5 sind einige Fälle zusammengestellt, bei denen entweder aufgrund der klassischen Blutgruppen oder direkt aufgrund der Faktoren M und N die betreffenden Personen als Erzeuger ausgeschlossen werden müssen.

Die 1. Tabelle zeichnet sich dadurch aus, daß alle Personen der einzelnen Familien in dem Teile a nur den Faktor M und in dem Teile b nur den Faktor N haben. Hier bestehen einfache und klare Verhältnisse. Recht deutlich schälen sich jeweils das Kind und derjenige Elternteil heraus, deren Rezeptorstärke fast identisch ist, wenn nicht gar übereinstimmt. Dabei schwankt der Abstand zwischen dem Mittelwert der übereinstimmenden Partner zu demjenigen des anderen Elternteiles meist zwischen 3 und 5 %, d. h. einer Schwankungsbreite im Extrem von 1—8 %.

Bei Fall 4 der Tabelle 1a überschneiden sich die Grenzwerte. Der höchste Wert zwischen höchster Grenze einerseits und tiefster andererseits zeigt sich in Fall 3 der Tabelle 1 b. Hier liegt die höchste Grenze der Rezeptorstärke von N des Vaters bei 20 und die tiefste des mit der Mutter übereinstimmenden N des Kindes bei 28 %.

So deutlich und kraß fällt natürlich nicht jeder Versuch aus. Dies ist auch ausgeschlossen. So zeigt der Fall 5 der Tabelle 1 a, daß die geringste Differenz zwischen den Grenzen nur 1 % beträgt. Andererseits beträgt die kleinste Differenz zu dem andern nicht übereinstimmenden Elternteil bei oben schon erwähntem Fall 8 %, d. h. daß die kleinste Spanne von der obersten Grenze des nicht entsprechenden Elternteiles zur untersten Grenze des Kindes in diesem Falle zwischen 20 und 28 % liegt. (Tabelle 1 b, Fall 3.)

Bei den jeweils zuerst angeführten Fällen der einzelnen Tabellen, bei denen nur Mutter und Kind untersucht wurden, ist ebenfalls eine Identität zwischen Mutter und Kind festzustellen.

Dies waren alles Fälle, wo nur M oder nur N vorkam. Wir sprechen dabei von reinerbigem M und reinerbigem N.

Tabelle 2 bringt 3 Fälle, bei denen das Kind jeweils reinerbiges M hat, die Eltern dagegen reinerbiges M und gemischterbiges M in MN oder beide gemischterbiges M in MN haben. Beide Eltern haben M, was ja auch der Fall sein muß, da das Kind nur reinerbiges M hat und bekanntlich je ein M von der Mutter und vom Vater erbt. Die Rezeptorstärke scheint sich immer von einem Elternteil zu vererben, wenigstens ergab es sich aus den angestellten Versuchen durchweg, wenn auch noch nichts bestimmtes über das andere M (des andern Elternteiles) und dessen Rezeptorstärke gesagt werden kann. Auch in

dieser Tabelle kommt die annähernde Übereinstimmung der Rezeptorstärke des Kindes mit jeweils einem Elternteil zum Ausdruck.

In der dritten Tabelle handelt es sich durchweg um Fälle, wo Eltern und Kinder gemischterbig auftreten. Hier wird jeweils gemischterbiges M mit gemischterbigem M verglichen, außer in den Fällen 6 bis 8, wo reinerbiges M eines Elternteiles mit gemischterbigem M des Kindes verglichen wird und auch übereinstimmt. Ebenso verhält es sich bei N. Dies ist wichtig, denn das gemischterbige N liegt im Durchschnitt höher in der Prozentzahl als das reinerbige N. Vergleiche zwischen reinerbigem und gemischterbigem N folgen dann in Tabelle 4.

Hier in Tabelle 3 handelt es sich also nur um gemischterbiges N. Es zeigt sich, genau wie das reinerbige M und N, jeweils vollste Übereinstimmung mit einem Elternteil.

Beim gemischterbigen M verhält es sich ebenso, nur liegen hier die Werte im Durchschnitt unter 30 % wie beim reinerbigen. Anders liegt es beim Faktor N. Lagen hier die Werte zwischen 14 und 28 %, so liegen sie nun beim gemischerbigen N im Durchschnitt immer über 30 % und steigen über 40 % sogar bis 50 an. Je ein Fall ist da mit 25 und 28 % und bei Fall 11 und 2 liegen die Rezeptorstärken des gemischterbigen N ausnahmsweise sehr tief und zwar bei 20 bzw. 21 %. Am vorteilhaftesten sind die Fälle 4—9 dieser Tabelle. Hier haben wenigstens ein Elternteil die Faktoren M und N, sodaß das Kind auch hier einen Faktor vom Vater und von der Mutter geerbt haben muß. Wenn nun die Rezeptorstärken von M bei der Mutter und dem Kind einerseits und diejenigen der N-Faktoren vom Vater und vom Kind andererseits übereinstimmen, dann ist dies ein Idealfall und beweist wohl am ehesten die große Wahrscheinlichkeit einer unmittelbaren Vererbung der einzelnen Rezeptorstärken. Hinzukommt noch, daß der Unterschied zwischen der Rezeptorstärke des nicht mit dem Kinde übereinstimmenden Elternteils zu derjenigen des Kindes meist groß genug ist, sodaß die Werte einander nicht zu nahe kommen, geschweige sich gar überschneiden. Bei Fall 5 besteht keine Differenz zu dem andern Elternteil, dagegen beträgt die bei Fall 8 jeweils für den Faktor M 9 %. Anders und besser ist dieses Verhältnis bei Faktor N. Hier liegt die kleinste Spanne von der obersten Grenze des Kindes zur untersten Grenze des nicht entsprechenden Elternteiles zwischen 44 und 47 % beträgt also 3 % im Falle 1 und sogar 12 % von 30 zu 42 % im Falle 5.

Die Tabelle 4 unterteilt sich in eine a)- und b)-Abteilung. Zunächst die Fälle unter a): Hier handelt es sich um Eltern, die reinerbiges M oder N haben. Wenn also der Vater M hat, hat die Mutter N und umgekehrt. Das Kind hat in allen Fällen M N. Hier kam es vor allen Dingen auf die Rezeptorstärke von N an und zwar aus folgendem Grunde: Wie aus den Tabellen 1a und 3 hervorgeht, liegt die Rezeptorstärke beim reinerbigen M sowie beim gemischterbigen M in MN etwa zwischen 15 und 30 %. Dagegen liegt die Rezeptorstärke

des reinerbigen N (etwa zwischen 14 und 28 %) tiefer als beim gemischterbigen N in M N, wo sie etwa zwischen 20 und 50 % liegt (Tabelle 1b und 3). Vergleiche zwischen reinerbigen M und gemischterbigen M in MN zeigt die Tabelle 2.

Wie sind nun die Verhältnisse in Tabelle 4a. Liegt das gemischterbige N des Kindes ziemlich hoch in der Zahl (= gering in der Stärke), wie gewöhnlich und das reinerbige N niedriger in der Zahl (= beträchtlicher in der Stärke), sodaß die Kette der Übereinstimmungen durchbrochen würde, oder stimmten die Rezeptorstärken hier von reinerbig und gemischterbig N in M N überein? Daß auch die Rezeptorstärke von reinerbigem N bis auf 28 % stieg und andererseits die Rezeptorstärke von gemischterbigem N, wie oben erwähnt, auf 20 % sank, ließ die Möglichkeit des Übereinstimmens zu.

Dies entsprach der Erwartung, da ein Elternteil nur reinerbiges N hatte und nur dieses auf das Kind übertragen werden konnte, also nicht etwa die Rezeptorstärke von N zur Hälfte vom Vater und zur Hälfte von der Mutter vererbt werden konnte, daher das Kind von dem einen Elternteil bereits das M erhalten haben muß und z. B. bei Fall 3 und 4 der Tabelle 4a auch gar kein N-Faktor bei betreffendem Elternteil vorhanden ist.

Die Fälle 1, 3, 4 und 5 der Tabelle 1a zeigen eindeutig die vollkommene Übereinstimmung der Rezeptorstärke eines reinerbigen und derjenigen eines gemischterbigen Faktors N. Bei Fall 2 fehlt der Vater, sodaß nur M untersucht wurde. Bei Fall 6 fehlte Blut vom Kinde, sodaß die Rezeptorstärke von N nicht mehr untersucht werden konnte. Deshalb sind die Werte von N der Mutter ebenfalls weggelassen worden, da jedoch keine Vergleichsmöglichkeit bestand. Beim 5. Fall hat der Vater zwar auch die Faktoren M und N, jedoch stimmen die Rezeptorstärken von M in M N beim Vater und Kind überein. Die Mutter hat ja nur reinerbiges N, das wie bei den anderen Fällen mit dem gemischterbigen N des Kindes übereinstimmt.

Was nun den 2. Teil der 4. Tabelle anbelangt so handelt es sich hier wahrscheinlich um fälschlich in Anspruch genommene Erzeuger, da die Rezeptorstärke von N des Kindes weder mit der Rezeptorstärke von N der Mutter noch mit derjenigen des angeblichen Erzeugers übereinstimmt.

In Tabelle 5 sind einige Ausschließungsfälle zusammengestellt. Fall 1 führt Vater, Mutter, Kind und 2 Zeugen an. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß die als Vater gekennzeichnete Person der wahre Vater sein dürfte und zwar auf Grund der übereinstimmenden Rezeptorstärken des Faktors M. Hier zeigte es sich, wie wertvoll gerade die Bestimmung der Rezeptorstärke ist. Auf Grund der klassischen Blutgruppen hätte jeder der drei Männer der Vater des Kindes sein können, denn keiner konnte ausgeschlossen werden. Auch die Bestimmungen der Rezeptorstärke von A führte zu keinem Ausschluß, da diese beim Kind und der Mutter übereinstimmte, während

diejenige des Vaters, der als einziger auch die Blutgruppe A hatte, mit dem Kind nicht übereinstimmte.

Nun kam es darauf an, welche Rezeptorstärke der Faktoren M und N das Kind von der Mutter hatte. Wäre die Rezeptorstärke von M von der Mutter, dann müßte das Kind die Rezeptorstärke von N von einem der beiden Zeugen haben und der Vater wäre auszuschließen. Wäre andererseits die Rezeptorstärke N von der Mutter, dann käme nur der Vater in Betracht. Es kam daher darauf an, zunächst die Rezeptorstärken der Mutter und diejenigen des Kindes zu vergleichen, hierbei ergab sich folgendes: die Rezeptorstärken von N stimmten bei Mutter und Kind überein und diejenigen von M waren sogar 10 % auseinander, sodaß das M vom in Anspruch genommenen Erzeuger stammen dürfte.

Bei Fall 2 kam es darauf an, von wem das Kind mit den Faktoren M N das M hatte. In Betracht kamen diesmal zwei angebliche Väter, denn das N mußte von der Mutter sein, die nur reinerbiges N besaß. Hier wäre der Vater auszuschließen und der Zeuge als Erzeuger des Kindes zu betrachten. Zu erwähnen sei hierbei, daß man auf Grund der Bestimmung der Rezeptorstärke von A zu dem selben Ergebnis gelangte.

Fall 3 ergab die Möglichkeit einer Ausschließung des beklagten Zeugen, da die Rezeptorstärke von M des Kindes mit derjenigen des Vaters und die von N mit der der Mutter übereinstimmte.

Bei den Fällen 4 und 5 sind schon auf Grund der Faktoren die Väter auszuschließen.

Beim 6. und 7. Fall sind die Väter ebenfalls auszuschließen und zwar auf Grund der klassischen Blutgruppen.

Bezeichnend für diese Fälle ist, daß nicht nur eine Übereinstimmung der Rezeptorstärke des Kindes mit derjenigen der Mutter vorhanden ist, sondern daß andererseits keine Rezeptorstärke des Kindes mit derjenigen der Mutter vorhanden ist sondern daß andererseits keine Rezeptorstärke eines Faktors des Kindes mit derjenigen des angeblichen und doch auszuschließenden Vaters übereinstimmt.

Es sei abschließend aber betont, daß diese Beispiele zunächst nur eine Arbeitshypothese darstellen sollen. Für eine praktische Anwendung im Vaterschaftsprozeß müssen erst noch weitere Erfahrungen gesammelt werden.

F. ZUSAMMENFASSUNG.

1. Es wurde bei 114 Personen (Mutter und Kind und in Anspruch genommener Erzeuger) die Rezeptorstärke (Absorptions- oder Bindungsfähigkeit) der Faktoren M und N bestimmt.
2. Die Rezeptorstärke wurde nach einem von Ponsold angegebenen Verfahren ermittelt, und zwar durch das Mengenverhältnis der Absorptionsblutkörperchen zu dem Testserum bestimmt.

3. Es zeigte sich, daß zwischen der Rezeptorstärke der rein- und gemischterbigen Faktoren M und N von Kind und einem Elternteil große Übereinstimmung besteht. — Insbesondere stimmt die Rezeptorstärke auch dann überein, wenn der Elternteil reinerbig und das Kind gemischterbig ist, obgleich die reinerbigen Faktoren hinsichtlich der Agglutinationskraft als stärker gelten.
4. Tabelle 4b, Fall 7—9, zeigt weder eine Übereinstimmung der Rezeptorstärke von N in M N des Kindes mit der Mutter, noch mit derjenigen des in Anspruch genommenen Erzeugers, sodaß angenommen werden kann, daß der betreffende Zeuge gar nicht der Vater des Kindes sein wird.
5. Diese Ergebnisse berechtigen zu der Annahme, daß die Rezeptorstärke eine dominant vererbbare Eigenschaft darstellt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Univ.-Dozent Dr. Ponsold für die freundliche Überlassung des Themas und die mir gegebenen Anregungen meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

G. SCHRIFTTUM.

Moskow: Die Untersuchungen über Beständigkeit und Vererbung der Isoagglutinationsempfindlichkeit der roten Blutkörperchen (Untergruppen in dem Merkmalen B, M und N). Dt. Ztschr. f. Ger. Med. 24. Bd., 5. Heft, Jahrg. 1935.

Ponsold: Bestimmbarkeit der Blutgruppenzugehörigkeit an frischem Blut im Glaskapillarröhrchen. Münchener Med. Wochenschr. 1933, H. 41, S. 1594.

— Das Mengenverhältnis der Absorptionsblutkörperchen zum Serum als Ausdruck der Rezeptorstärke. Dtsch. Ztschr. f. Ger. Med., 30. Bd., 1. Heft.

Thomson: Von der Ausstattung der menschlichen Erythrozyten mit A- und B-Rezeptoren (Empfindlichkeitsgrad für die Isoagglutinine Anti-A und Anti-B. Urain. Zentralblatt f. Blutgruppenforschung 4 (1930).

Holz: Die Vererblichkeit der an dem Rezeptor A Volumenometrisch bestimmten Rezeptorstärke. Diss. Halle 1937.

Schmidt: Untersuchungen über die Vererbung der Rezeptorstärke an Familien.

Ullrich: Die volumenometrische Bestimmung der Rezeptorstärke bei den Faktoren M und N. Diss. Halle 1938.

Baake: Die Rezeptorstärke der Faktoren M und N bei Neugeborenen. Diss. Halle 1938.

Steffan: Handbuch der Blutgruppenkunde.

LEBENSLAUF.

Als Sohn des Missionars Friedrich Heinrici und seiner Ehefrau Anna geb. Fink wurde ich am 17. XI. 1912 in Teichwolframsdorf b. Zwickau geboren. Meine Jugend verlebte ich in Haifa (Palästina), wo mein Vater als Missionar tätig ist. Dort besuchte ich die deutsche Schule und setzte meine Ausbildung mit 15 Jahren in Deutschland fort.

Ostern 1933 erhielt ich von der Guts-Muths-Oberrealschule zu Quedlinburg das Zeugnis der Reife. Anschließend studierte ich an der Universität Halle Zahnheilkunde. Am Ende des Wintersemesters 1935/36 bestand ich die zahnärztliche Vorprüfung und im März 1938 das zahnärztliche Staatsexamen an derselben Universität.

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätte Halle (Saale), Dölauer Straße 14
Spezialdruckerei für wissenschaftliche Werke und Dissertationen